Dr. Antonio Bowen Antolín
Médico Odontólogo.
Doctor en Medicina y Cirugía.
Fellow European Board Oral Surgery.
Postgraduate Oral Implantology.

Dra. Susana David Fernández
Doctora en Odontología.
Profesora de Clínica Integrada de Adultos y de Oclusión. Universidad Europea de Madrid.

D. José Ávila Crespo
Director de Z-Tech virtual.
Protésico Dental.

Dr. Francisco Javier Arnáiz González
Licenciado en Odontología.
Máster oficial en Prótesis Avanzada.

Clínica Bowen. Madrid. **www.clinicabowen.com**

IMPRESIONES DIGITALES CON SCANBODIES EN IMPLANTOLOGÍA

Sin duda, la Odontología, está atravesando una etapa extraordinaria en cuanto a innovación tecnológica, materiales y flujos de trabajo se refiere. Los escáneres intraorales y la metodología CAD-CAM nos ofrecen, en distintas especialidades, un gran abanico de alternativas.

En el presente artículo, nos centraremos en las impresiones digitales obtenidas con *scanbodies* en Implantología, insistiendo en aquellos estudios *in vivo*, puesto que, pese a su reciente trayectoria, parece resultar una herramienta de gran interés.

INTRODUCCIÓN

Afortunadamente, desde que en la década de los 50 Marzini tomara directamente las impresiones al hueso, la evolución ha sido notable (1,2). En la actualidad disponemos de distintos protocolos, según el número de implantes, localización, angulación de los pilares, tipo de paciente... Las conocidas técnicas de cubeta cerrada (indirecta), abierta (directa), ferulizada o no, ferulización rígida sobre implantes (F.R.I), snap-on o cubeta multifuncional presentan en la literatura, aún hoy, controversia respecto a sus limitaciones. Pese a ello, se concluye que, para implantes unitarios, no resulta ninguna más específica que otra, mientras que si se trata de más de dos, la FRI es la que menor discrepancia, en cuanto al ajuste, presenta, seguida de la técnica directa con ferulización, ya sea acrílico auto, o fotopolimerizable, u otros materiales con suficiente estabilidad dimensional (3-14). Todas las técnicas de impresiones buscan la reproductibilidad más fiel y exacta de la morfología intraoral con el propósito de obtener la mejor adaptación posible de las estructuras a los pilares. Lograr un buen ajuste pasivo en las prótesis implantosoportadas, evita problemas mecánicos, tales como el *chipping* de la porcelana, el aflojamiento y fractura de los tornillos e, incluso, del implante; y complicaciones de carácter biológico, como son la periimplantitis y mucositis (15-22).

Estas son las opciones de las que disponíamos hasta que irrumpen en el campo odontológico los escáneres intraorales. Pese a que ya en el año 1951 se contaba con pantallas gráficas, no es hasta el año 1962, cuando surge la robótica con el CNC (Control Numérico por Computador) (23-26). El desarrollo de la misma sigue su curso, hasta que los doctores Mörmann y Brandestini, en 1983, realizan la primera restauración en clínica y constituyen un referente en Odontología (27).

La evolución de la tecnología y los softwares de los sistemas de impresiones intraorales ha sido de gran magnitud y calidad. Así, la cifra de ventas se ha multiplicado significativamente desde 1985. Sirva como ejemplo el sistema Cerec®: contaba con más de 27.000 máquinas de dicha marca confeccionando aproximadamente 20.000.000 de restauraciones en más de 50 países hasta 2010 (28).

Es entonces cuando salen al mercado los sistemas Lava Cos® de la casa 3M, Itero®, así como los sucesivos TRIOS®, ZFX®, Cerec Bluecam®, Cerec Omnia®, etc., por mencionar algunos de los más relevantes. Su asociación a distintas empresas y nombres con los que surgen y comercializan en distintos países, sufren cambios constantes que dificultan su clasificación.

JUSTIFICACIÓN

Los escáneres intraorales son métodos más limpios, cómodos para el paciente y el profesional, permiten una informa-

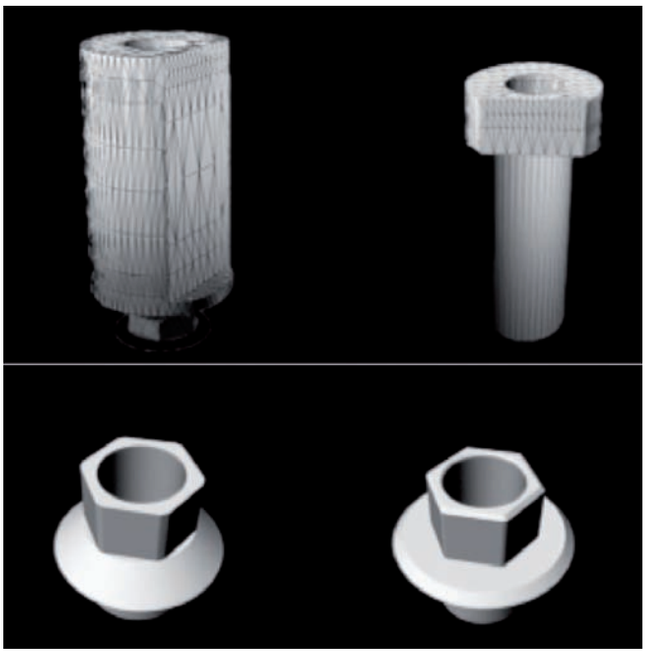


Figura 1. Modelos de scanbody.

ción sobre las preparaciones y un registro exacto de la anatomía y morfología dentaria en el momento, la comunicación con el laboratorio es más rápida y fluida y se prescinde de los errores propios de los cambios dimensionales de los materiales de impresión, logrando mejores resultados en el ajuste marginal (≤100 micras), aunque la literatura muestra también detractores a este respecto. Su aplicación se extiende desde la prótesis fija, hasta la planificación quirúrgica, Ortodoncia, diagnóstico (DSD, encerado…), etc.

Supone, además, un gran beneficio ecológico, puesto que el stock de materiales se reduce, así como el espacio destinado a almacén, se facilita la sistemática en esterilización y la muestra de población susceptible de aplicación de dichos sistemas es mayor (aquellos pacientes que presentan problemas en la toma de impresiones convencionales, como respiradores bucales, nauseosos…, toleran mejor esta sistemática) (28-33).

Con todo ello, se llega hasta la comercialización de los *scanbodies* para la toma de impresiones en Implantología, con el fin de simplificar la técnica y conseguir un mejor ajuste.

Un *scanbody* o *transfer* para impresiones digitales consiste en un aditamento que se atornilla a la fijación directamente y, gracias a una geometría determinada, permite al escáner reconocer el tipo de implante y su posición en la arcada dentaria (34) **(figura 1)**.

La digitalización de imágenes intrabucales presenta aún mejoras por desarrollar, como es la discrepancia entre múltiples implantes (pese a estar ya muy próximos a su solución), como comentaremos más adelante. Es por ello que las casas comerciales refieren su uso en puentes cortos y restauraciones unitarias.

MATERIAL Y MÉTODO

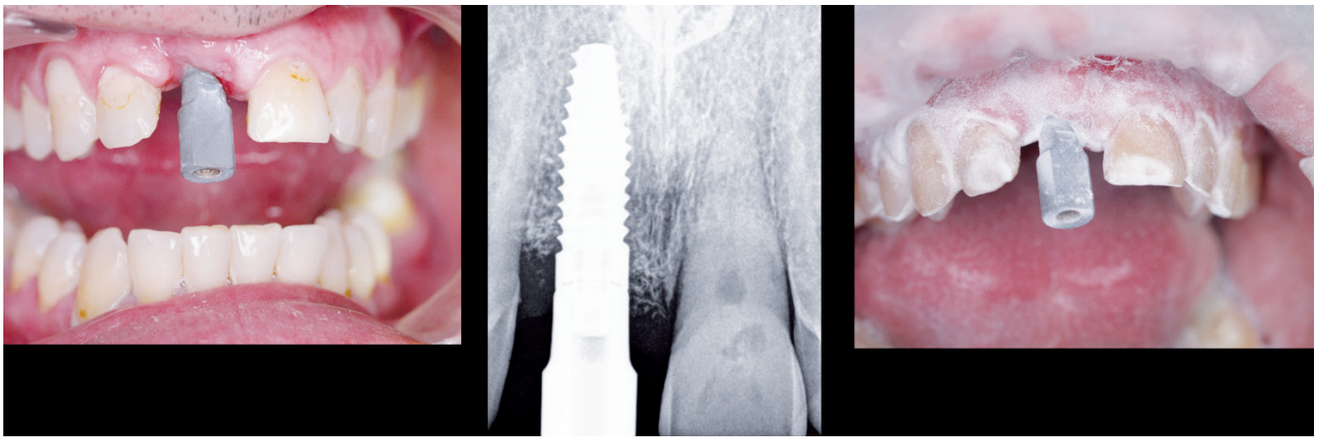
Se han realizado prótesis fijas sobre implantes a un grupo de 50 pacientes durante los años 2012-2013.

Para ello, se ha contado con el escáner intraoral LAVA COS® (3M), con el que se han hecho todas las impresiones y se han empleado scanbodies adecuados a cada implante, según los modelos desarrollados en la clínica y con el laboratorio Z-Tech Digital and Esthetics S. L.

Los *scanbodies* son de titanio y el motivo de que éste sea el material seleccionado se debe a que, aunque el coste sea mayor, es completamente esterilizable y no tiene pérdida de precisión con el continuo uso debido al apriete o deterioro como ocurre con los de materiales no metálicos. Los *scanbodies* han de poseer una métrica entre ellos de más menos cinco micras en su eje Z , ya que estamos utilizando sistemas ópticos y la distorsión proviene de la no correcta lectura de los localizadores.

Previamente a cada escaneado, se verificaba que el *scanbody* se encontraba correctamente asentado en su po-

Figura 2. Caso 1. Implante unitario en 1. Scanbody posicionado (imagen 1). Control radiológico (imagen 2). Polvo de óxido de titanio para ser escaneado con LAVA COS (imagen 3).



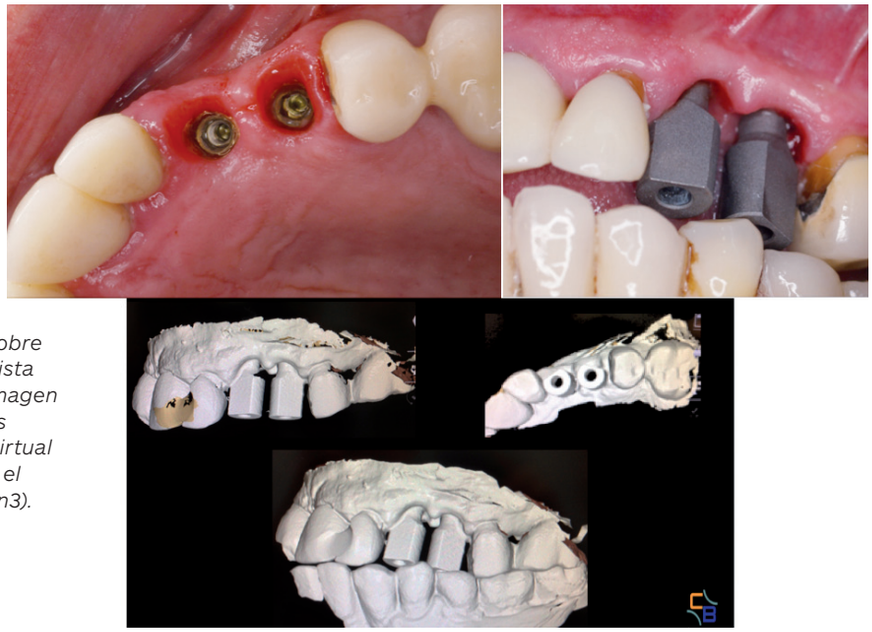


Figura 3. Caso 2. Prótesis sobre dos implantes en 23 y 24. Vista de las fijaciones en boca (imagen 1). Ubicación de scanbodies (imagen 2). Reproducción virtual de situación intrabucal con el escáner LAVA COS® (imagen3).

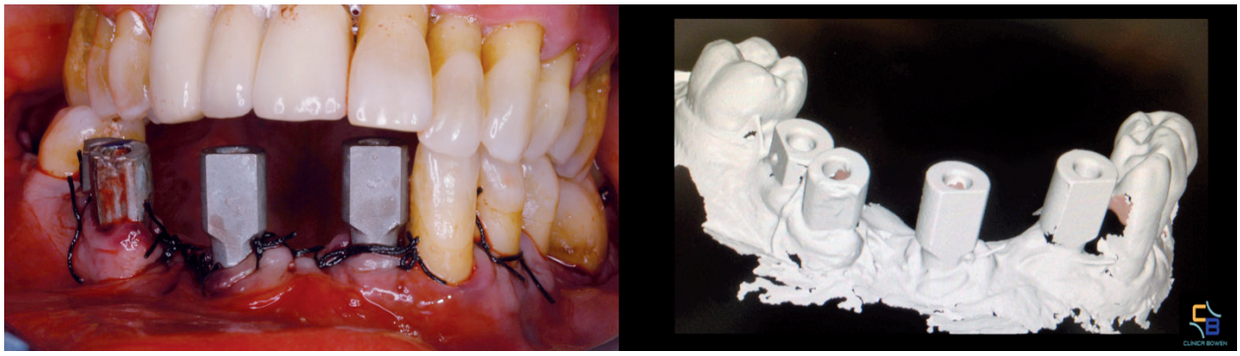
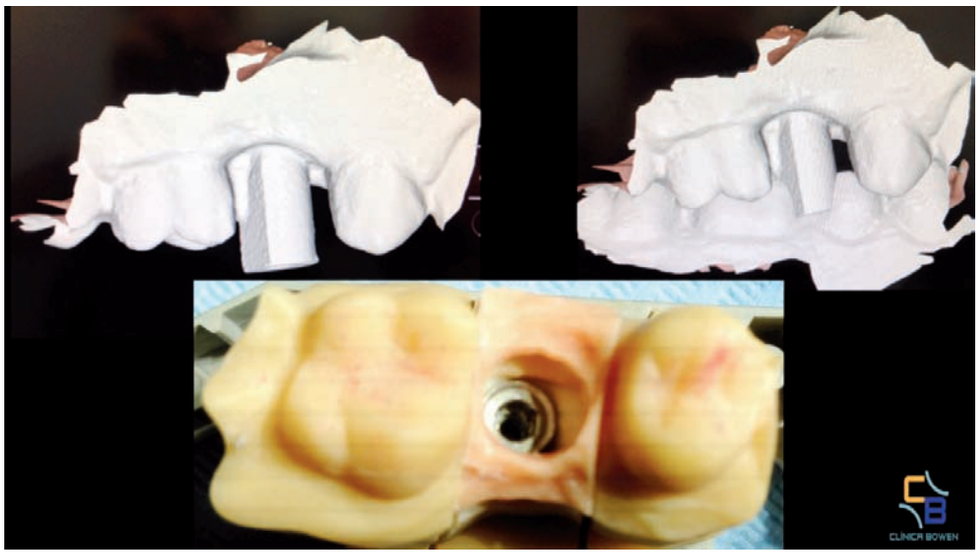


Figura 4. Caso 3. Prótesis de 7 dientes sobre 4 implantes (imagen 1). Ubicación de scanbodies e imagen obtenida con el escáner LAVA COS® (imagen 2).

Figura 5. Impresión digital y modelo con implante lineado según posición de scanbody.



sición radiográficamente, ubicando su lado más plano hacia vestibular, tal y como reza el protocolo, para facilitar al escáner su función de reconocimiento del transfer. Se realizaba el registro según la metodología descrita para el escáner Lava-Cos de la casa 3M®, empleando, para eliminar reflejos, el polvo de óxido de titanio **(figura 2) (vídeo 1)**.

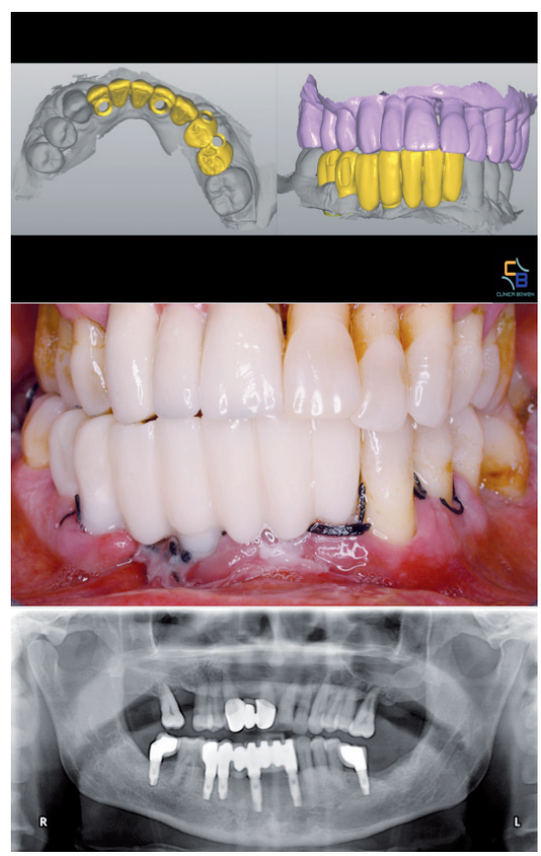
Tras realizar el escaneado **(vídeo 2)** y enviar la impresión al laboratorio **(figuras 3 y 4)**, éste procede a alinear los modelos virtuales con el software adecuado **(figura 5)**, y a producirlos estereolitográficamente, posicionando en el mismo los análogos de los implantes empleados **(figuras 5 y 6)**. Se diseña la estructura de prótesis con la aplicación indicada **(vídeo 3)**, se procede al fresado de la misma **(vídeo 4)** y se remite a clínica para verificar su correcto ajuste pasivo. Tras la comprobación radiográfica y de la resistencia del tornillo único (en aquellas que no son unitarias) en boca, se remite al laboratorio para su terminación. Finalmente, se inserta la prótesis clínicamente, se comprueba el ajuste, según el protocolo convencional: radiográficamente, y con la resistencia del tornillo único en los casos

Figura 6. Caso 3. Modelo estereolitográfico tipo Benke con la restauración terminada.

Figura 7. Caso 1. Comprobación radiológica y puesta en boca.

Figura 8. Caso 2. comprobación radiológica y puesta en boca.

Figura 9. Caso 3. Diseño laboratorio, comprobación radiológica y puesta en boca.



Vídeo 1. Espolvoreado con óxido de titanio.

Vídeo 2. Captura de impresión.

que no son unitarios, los contactos interproximales, la estética y oclusión **(figuras 7-9).**

El protocolo de obtención de los registros intrabucales varía según el sistema empleado, puesto que unos demandan un escaneado previo sin transfer, otros no implican polvo de óxido de titanio, etc. Es importante seguir las indicaciones de cada fabricante para lograr los objetivos deseados.

RESULTADOS

La muestra la componen 50 pacientes que requerían rehabilitación implanto-soportada. No se ha tenido en cuenta ni edad, ni sexo.

El número de implantes en total es de 82, entre los que priman los unitarios, seguidos de puentes de dos o tres unidades y dos rehabilitaciones de más de 4 dientes a reponer, siendo todas ellas atornilladas **(figura 10)**. También se especifican los dientes restaurados y el tipo de implante y plataforma (conexión interna, Biohorizons conexión externa compatible 3,75HL) **(figuras 7, 11, 12).**

El resultado recogido es contundente: no se requirió de ninguna modificación por falta de ajuste pasivo. No

Figura 10. Tipo de prótesis fija atendiendo al número.

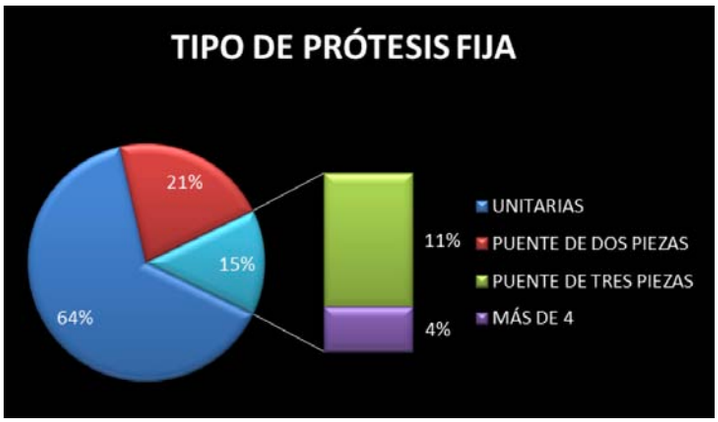


Figura 11. Dientes a reponer: frecuencia.

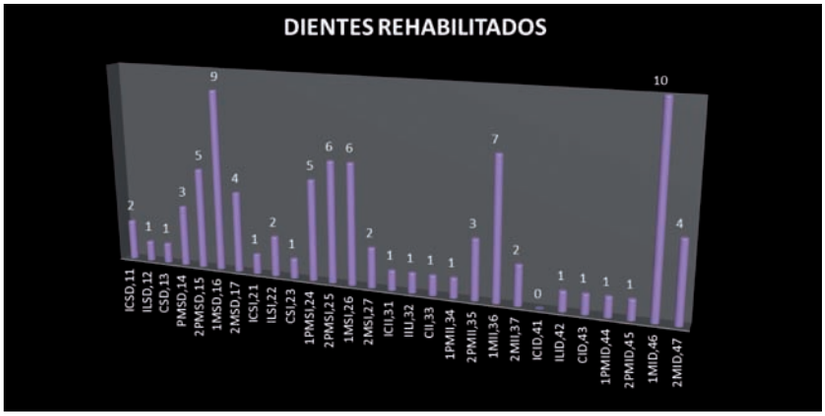
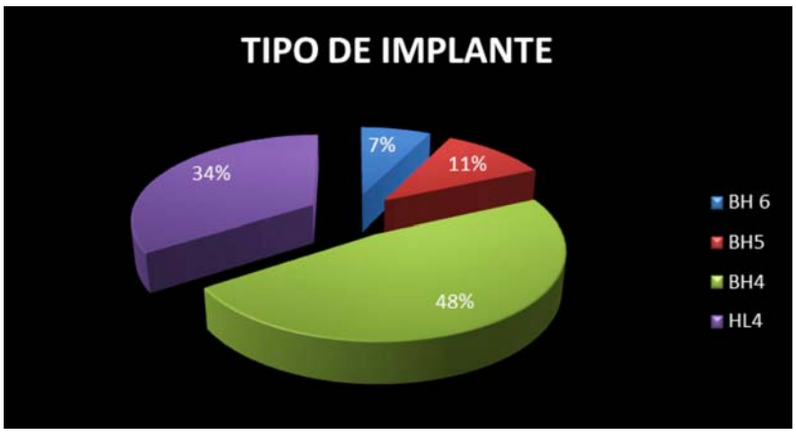


Figura 12. Marca y plataforma de Implante.



obstante, sí se han tenido que realizar rectificaciones en aquellos casos de restauraciones ubicadas en extremos libres, ante la incongruencia interoclusal entre la estructura y el antagonista mostrada por los modelos estereolitográficos y su comprobación *in vivo*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El concepto de ajuste pasivo es aquel que permite atornillar las prótesis a los implantes sin generar tensiones nocivas a ninguna de ambas partes. La discrepancia tolerada entre ellas adopta valores distintos a lo largo de la historia de la Implantología: desde las 10µ preconizadas en 1985 por Brånemark, pasando por las 30µ consideradas por Jemt en 1991, hasta las 100µ en el año 2002. En la actualidad se aceptan valores comprendidos en el intervalo de 30 a 100µ (19-22).

Desde que comenzara la toma de impresiones digitales, lograr un buen ajuste en Implantología ha sido harto complejo, puesto que siempre que el volumen del objeto a medir sea superior al volumen a digitalizar se requiere de un *matching*. Es decir, escanear numerosos implantes en boca implica el registro de múltiples imágenes que posteriormente hay que «encajarlas» de manera precisa. Éste es el problema de la digitalización en Odontología de rehabilitaciones grandes, y a este inconveniente se añade el que el medio oral no es estático, al igual que el pulso del operador, y por tanto, no resulta sencillo lograr un *fitting*, o un ajuste preciso de dichas imágenes (ya sean sistemas de captación de fotografías o vídeo, puesto que éste es la suma de múltiples imágenes al fin y al cabo), dando lugar a lo que se conoce como *overlapping* (sumatorio de errores al unirlas) (35-37).

Es por ello, que hasta que no se ha mejorado este aspecto, no se lograban ajustes pasivos aceptables con escáneres intraorales en estructuras de puentes de más de dos implantes.

Los ingenieros realizan un gran esfuerzo para lograr que esto se solvente y, pese a que se ha avanzado mucho, las casas comerciales aún no garantizan, en rehabilitaciones sobre más de cuatro implantes, el ajuste pasivo deseado.

Hay que mencionar y destacar una técnica, que pese a no ser una impresión intraoral digital, sí ofrece muy buenos resultados basándose en la fotogrametría (PIC CAMERA DENTAL®). Se trata de una impresión extraoral tomada con una cámara especial que permite ajustes muy aceptables de restauraciones protéticas de más de un implante, de manera sencilla y rápida (38).

No obstante, sabidos son los errores que aportan las técnicas convencionales: cambios dimensionales de los materiales, impresiones engorrosas para el paciente y el profesional, gasto de material, almacenamiento de los modelos… Es por ello que, desde que surgen los *scanbodies*, estos inconvenientes se minimizan, y pese a su incipiente aplicación y limitaciones, se pensó en valorar los resultados que arroja la literatura sobre casos *in vivo* al respecto.

«LOS SCANBODIES PERMITEN DETERMINAR LA POSICIÓN DEL IMPLANTE DE UNA MANERA PRECISA Y CÓMODA, SON REUTILIZABLES Y, AUNQUE PRESENTAN CIERTAS LIMITACIONES, SE TRATA DE UNA **HERRAMIENTA MUY EFICAZ A TENER EN CUENTA**, EN UN FUTURO INMEDIATO, PARA TODO TIPO DE REHABILITACIONES IMPLANTO-SOPORTADAS»

Sorprende encontrar escasos estudios con muestras más amplias. Sí se observan, sin embargo, numerosas publicaciones de ensayos *in vitro* que comparan el ajuste entre estructuras confeccionadas tras escanear los modelos de escayola con las realizadas con la metodología convencional; o bien sobre discrepancias entre implantes, según los dos protocolos. En cuanto a los ajustes pasivos obtenidos, no hay un consenso claro al respecto, puesto que –siempre respetando las recomendaciones de las casas comerciales en cuanto al número y distancia de implantes– hay autores que preconizan el uso de las impresiones digitales en Implantología, por los resultados satisfactorios que muestran, además de los ya mencionados; y autores que son más cautos y recomiendan estar atentos a las mejoras de las mismas.

Vídeo 3. Diseño de estructura.

Vídeo 4. Fresado de estructura.

Pero la bibliografía es escasa en cuanto a estudios *in vivo*. Éstos versan, principalmente, sobre coronas unitarias o puentes muy cortos, si bien hay algunos sobre estructuras más largas, de manera muy puntual.

También se reportan artículos que valoran el grado de satisfacción, tanto para el paciente como para el profesional, de las impresiones intraorales digitales (39-51). Por todo ello, el valor añadido del presente estudio es el número de la muestra de pacientes rehabilitados con un flujo digital completo, mostrando una alternativa muy favorable, hasta restauraciones sobre cuatro implantes. Respecto a las discrepancias en el ajuste, no mostraban

diferencias con respecto a las restauraciones confeccionadas a partir de impresiones convencionales. En nuestro caso, pese a que desafortunadamente seguimos sin disponer de protocolos más fiables y sensibles para su evidencia, empleamos técnicas clínicas ya conocidas: ante la comprobación visual previa en el modelo estereolitográfico, en boca se realizaba radiográficamente y con la «técnica de resistencia del tornillo único». Si bien, sabidos son los inconvenientes de ésta (el paso de estrías y el torque de cada marca de implantes varían; así como con las radiografías, las diferencias de menos de 50 micrones no son observables, y un cambio de 10 grados en su proyección implica discrepancias de hasta 200µ) son dos de los métodos clínicos de los que aún nos tenemos que valer para poder validar o no las estructuras protéticas.
Otro dato también a tener en cuenta es que todas las restauraciones realizadas, en nuestro caso, son mecanizadas y realizadas por el laboratorio Z-Tech Digital and Esthetics, S. L.

No obstante, los inconvenientes, según nuestra experiencia, se presentan en tramos a extremo libre, donde no es el ajuste pasivo el problema, sino la relación interoclusal, es decir, el espacio requerido por la porcelana no se correspondía con el real, lo que implicaba remontar el caso con nuevos registros interoclusales.

Las ventajas que aportan los *scanbodies* son que permiten determinar la posición del implante de una manera precisa y cómoda, son reutilizables y presentan las mismas ventajas ya mencionadas en prótesis fija sobre dientes.

No obstante, aunque presentan ciertas limitaciones considerables: su uso en restauraciones sobre más de 4-5 implantes aún están por desarrollar (pese a las mejoras logradas), las relaciones interoclusales en extremo libre no son las deseadas, y el coste del escáner aún resulta un *handicap*; se puede decir que se trata de una herramienta muy eficaz a tener en cuenta en un futuro inmediato para todo tipo de rehabilitaciones implanto-soportadas. ●

AGRADECIMIENTOS

A Z-Tech Digital and Esthetics S. L., por la colaboración en el diseño de los scanbodies y su producción, así como por el diseño y producción de todas las estructuras protésicas. Al laboratorio Ávila Mañas por el diseño, recubrimiento y terminado de todas las prótesis realizadas en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Historia de la Implantología. Postgrado de Cirugía Bucal y Maxilofacial. Universidad Gran Mariscal de Ayacucho. Hospital General del Oeste «Dr. José Gregorio Hernández».
2. **Lemus LM, Almagro Z, León AC.** Origen y evolución de los implantes dentales. Rev Haban Cienc Med 2009 Nov; 8 (4) Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000400030&lng=es.
3. **Pradíes GJ, Sánchez A.** Impresiones en implantes: Técnicas de ferulización mediante el uso de materiales plásticos. Gaceta Dental 2008; 194: 206-216.
4. **Donovan TE, Chee WL.** A review of contemporary impression material and techniques. Dent Clin N Am 2004: 445-70.
5. **Lee H, So JS, Hoschstedler JL, Ercoli C.** The accuracy of implant impressions: a systematic review. J Prosthet Dent 2008; 100: 285-91.
6. **Salmerón D, Clavo Guirado JL, Hernández ML, Carrón del Valle MJ, Sáez Yuguero MR.** Importancia del transportador de implantes en las fases quirúrgica y protética de implantes dentarios. Revista Europea de Odontoestomatología 2003; 15 (5): 225-32.
7. **Assunçao WG, Filho HG, Zaniquelli O.** Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implant of various angulations. Implant Dent 2004; 13: 358-66.
8. **Ma T, Nicholls JI, Rubenstein JE.** Tolerance measurements of various implant components. Int J Oral Maxillofac Implants 1997; 12: 371-375
9. **Semper W, Kraft S, Kruger T, Nelson K.** Theoretical considerations: implant positional index design. J Dent Res 2009; 88: 725-730.
10. **Semper W, Kraft S, Kruger T, Nelson K.** Theoretical optimum of implant positional index design. J Dent Res 88: 731-735.
11. **Naconecy M, Teixeira E, Shinkai R, Frasca L, Cervieri A.** Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19 (2): 192-198.
12. **Vigolo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordioli G.** An evaluation of impression techniques for multiple internal connection implant prostheses. J Prosthet Dent 2004; 92: 470-6.
13. **García Fernández MC.** Tesis doctoral: «Estudio experimental in vitro de la fiabilidad de distintas técnicas de impresión en Implantología». UCM 2009.
14. **Fuentealba Y, Carvajal JC.** Protocol Immediately Loaded Prosthesis in Edentulous Jaws Using a Multifunctional Tray. Int. J. Odontostomat 1013; 7 (2): 299-304.
15. **Kan JY, Rungcharassaeng K, Bohsali K, Goodacre CJ, Lang BR.** Clinical methods for evaluating implant framework fit. J Prosthet Dent 1999; 81: 7-13.
16. **Eckert SE, Meraw SJ, Cal E, Ow RK.** Analysis of incidence and associated factors with fractured implants: a retrospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 2000; 15: 662-667.
17. **Sahin S, Cherelli MC.** The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. Implant Dent 2002; 10: 85-92.
18. **Semper W, Kraft S, Mehrhof J, Nelson K.** Impact of abutment rotation and angulation on marginal fit: theoretical considerations. Int J Oral Maxillofac Implants 2010; 25: 752-758.
19. **Mallat Callís E.** Métodos clínicos para evaluar el ajuste de las prótesis en implantes.
20. **Yanese RT, Binon PP, Jemp T, Guibransen HJ, Parel S.** How do you test a cast framework fit for a full- arch fixed implant-supported prosthesis?. Int J Oral Maxillofac Implants 1994; 9: 469-474.
21. **Kineberg IJ, Murray GM.** Design of superestructures for osseoointegrated fixtures. Sweden Dent J.1985; 28 (suppl): 63-69.
22. **Jemt T, Book K.** Prosthesis fit and marginal bone loss in edentulous implant patients. Int Oral Maxillofac Implants 1996; 11: 620-625.
23. **Forester T.** Sociedad de alta tecnología: la historia de la revolución de la tecnología. 1992. Editorial siglo XXI.
24. **Beekman.** Introducción a la computación. 1999. Serie Awle.
25. **Madrigal RI, Vidal E.** Robot industriales manipuladores. 2002.
26. **Tanenbaum A.** Sistemas Operativos Modernos. 2ª edición. 2003. Editorial Pearson Educación.
27. **Mörmann WH.** The origin of the CEREC method: a personal review of the first 5 year. In J Comput Dent. 2004; 7: 11-24.
28. www.odontosalud.com/web/tecnlogía_detallephp?id=28.

29. **Binon PP.** Implants and components: entering the new millennium. Int J Oral Maxillofac Implants 2000; 15: 76-94.
30. **Christensen GJ.** Will digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions? J Am Dent Assoc 2008; 139: 761-763.
31. **Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D.** Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. Br Dent J 2008; 204: 505-511.
32. **Luthardt RG, Walter MH, Quaas S, Koch R, Rudolph H.** Comparison of the three-dimensional correctness of impression techniques: a randomized controlled trial. Quintessence Int 2010; 41: 845-853
33. **Luthardt RG, Loos R, Quaas S.** Accuracy of intraoral data acquisition in comparison to the conventional impression. Int J Comput Dent 2005; 8: 283-294.
34. **Schärfe C.** Dental abutment for oral Scanning. WO2012126475.
35. **Bernardini F, Rushmeier H.** The 3D Model Acquisition Pipeline. Computer Graphics Forum 21, 2001; 2: 149-172.
36. **Planitz BM, Maeder AJ, Williams JA.** The correspondence framework for 3D surface matching alorithms. Computer Vision and Image Understanding. 2005; 97 (3): 347-383.
37. **Carbone V, Carocci M, Savio E, Sansoni G, De Chiffre L.** Combination of a Vision System and a Coordinate Measuring Machine for Reverse Engineering of Freeform Surfaces. The Intenational Joirnal of Advanced Manufacturing Technology. 2001; 17 (4): 263-271.
38. PIC cad-cam quality control. Caso clinic UCM. Dr. Pradíes.
39. **Neal P.** Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. JADA, June 2010; 141 (2): 20S-24S.
40. **Stimmelmayr M, Güth JF, Erdelt K.** Digital evaluation of the reproductibility of implant scanbody fit on in vitro study. Clin Oral Invest June 2012; 16 (3): 851-6.
41. **Del Corso M, Aba G, Vazquez L, Dargaud J, Dohan Ehrenfest DM** (2009) Optical three-dimensional scanning acquisition of the position of osseointegrated implants: an in vitro study to determine method accuracy and operational feasibility. Clin Implant Dent Relat Res 2009; 11: 214-222.
42. **Mehl A, Ender A, Mormann W, Attin T.** Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. Int J Comput Dent 2009; 12: 11-28.
43. **Stimmelmayr M, Güth JF, Erdelt K, Edelho K.** Digital evaluation of the reproducibility of implant scanbody fit-an in vitro study. Clin Oral Invest June 2012; 16 (3): 851-856.
44. **Lee SL, Gallucci GO.** Digital vs conventional implant impressions: efficiency outcomes. Clinical Oral Implants Research, 2013-Wiley Outline Library.
45. **Moreno A, Giménez B, Özcan M, Pradíes G.** A clinical protocol for intraoral digital impression of screw-retained CAD/CAM framework on multiple implants based on wafegront sampling technology. Implant Dentistry 2013 europepmc.org.
46. **Wismeijer D, Mans R, Van Genuchten M.** Patients preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression materials vs. digital impressions (intraoral scan) of dental implants. Clinical Oral Implants Res 2013, Aug 14 doi 10111/elr 12134. Wiley online library.
47. **Giménez B, Özcan M, Martínez Rus F.** Of a digital impression system based on active wavefront sampling technology for implants considering operator experience, implant angulation and depth. Implant Dentistry 2013. Wiley online library.
48. **Cuadrado L. González PPR, Arnau A.** Un nuevo protocolo en impresiones digitales sobre implantes: PMMA de arcada completa, fijo sobre implantes y exodoncias inmediatas. Gaceta Dental 2013.
49. **Stimmelmayr M, Erdelt K, Güth JF, Happe A, Beuer F.** Evaluation of impression accuracy for a 4-implant mandibular model-a digital approach. Clin Oral Investig. 2012 Aug; 16 (4): 1137-42. 2012 Aug; 16 (4): 1137-42.
50. **Joda T, Witneben JG, Brågger U.** Digital implant impression with the «individualized Scanbody Technique for emergencia profile support». Clin Oral Implants Res 2013 Jan; 4.
51. **Hamilton A, Judge RB, Palamara JE, Evanus C.** Evaluation of the fit of CAD/CAM abutments. Int J Prosthodont 2013 Jul-Aug; 26 (4): 370-80.